OSSERVAZIONI

ED

ESPERIENZE

SOPRA UNA CORRENTE D' ARIA INFIAMMABILE MANIFESTATASI IN UN POZZO ARTESIANO CHE SI STA COSTRUENDO IN GAIARINE

ISTITUITE E DETTATE

PER COMANDO

DELL' ECCELSO PRESIDIO DI GOVERNO

DAL DOTTOR

GASPARE GHIRLANDA

REGIO MEDICO DI DELEGAZIONE E SEGRETARIO PERPETUO DELL'ATENEO DI TREVISO, SOCIO CORRISPONDENTE DELLA REGIA ACCADEMIA DI PADOVA E DI QUELLA DI ROVIGO, DELL'ATENEO DI VENEZIA, E DELLE SOCIETÀ DI MEDICINA PRATICA DI PARIGI E DI MONPELLIERI, E DI QUELLA DI OSTETRICIA DI GOTTINGA

TREVISO

DALLA TIPOGRAFIA ANDREOLA

1833

A SUA ECCELLENZA

IL SIGNOR CONTE

GIOVAMBATISTA DI SPAUR

GOVERNATORE

DELLE PROVINCIE VENETE

CIAMBELLANO DI S. M. I. R. A.

CONSIGLIERE INTIMO EFFETTIVO,

GRANCROCE DELL'ORDINE IMPERIALE AUSTRIACO DI LEOPOLDO,

CAVALIERE DELL'ORDINE DE' GIOANNITI,

MEMBRO ONORARIO DELL'ATENEO E SOCIO ONORARIO

DELL'I. R. ACCADEMIA DI BELLE ARTI DI VENEZIA,

NON CHE DELL'I. R. SOCIETÀ AGRARIA

DELLA CARNIOLA CC.

Eccellenza

Queste Osservazioni ed Esperienze istituite per dovere di Officio dietro venerato comando dell' Eccellenza Vostra, ora per rispettosa sommessione ardiscono di venire alla pubblica luce. Esse furono tanto avventurate nel loro nascere, che non solo ottennero l' ambito Vostro compatimento, ma furono ben anco fatte degne di fissare per un istante l' attenzione di S. A. I. il serenissimo Arciduca Vice Re, e dell' Eccelsa

Aulica Cancelleria Unita. Timorose tuttavia del pubblico giudizio, prima di affrontarlo osano presentarvisi di nuovo, implorando il favore di potersi ricoverare all' ombra della validissima Vostra protezione. Se non isdegnerete di acconsentirvi, ogni loro voto sarà pago; giacchè la dichiarazione con cui si annunziano al benigno lettore chiaramente manifesta non aver io avuto altra mira nell' intraprenderle e dettarle, che

quella di meritarmi il Superiore compatimento, ed in ispecialità quello dell' Eccellenza Vostra, che meritamente siede nel posto più eminente dell' eccelso veneto Governo.

Treviso a' 14 *di settembre* 1833.

Umil.mo Devot.mo Ossequios.mo Servidore
Gaspare Ghirlanda.

La innattesa comparsa di una corrente d'aria infiammabile dall' apertura di un pozzo trivellato, che si sta costruendo in Gaiarine, verso la fine dello scorso mese di maggio somministrò vasta materia di discorsi, di opinioni e di conghietture, e chiamò sul luogo copiosissimo numero di curiosi d' ogni genere. Nè vi mancarono non pochi appassionati cultori delle scienze fisico-chimiche; ed uno ve n' ebbe tra questi, che maravigliando il grandioso fenomeno si affrettò di comunicarlo alle più illustri Accademie ed a' più chiari ingegni d' Italia e fuori, non che a farlo conoscere col mezzo de' pubblici giornali. Il nome peraltro con cui gli parve di doverlo annunziare di *Vulcano d'aria* o *Fontana di fuoco* atterrì non picciola parte del volgo, che paventò vicino il finimondo o per le fiamme eruttate che mettessero a fuoco il circondario, o per la sommersione che avrebbero potuto occasionare l'acque sotterranee uscenti dalla stessa apertura.

Tra questi due estremi calcolatore più tranquillo giudizioso e perspicace il nob. sig. conte Alfonso Se-

raflino di Porcia, figlio di S. A. il principe Governa tore di Trieste, cui è dovuta l' impresa e la direzione del lavoro, si associò al valente farmacista locale sig. Giovanni Longo, ed istituì non poche interessanti osservazioni ed assaggi chimici; non senza giovarsi nello stesso tempo dell' opportunità di far luogo ad amene ricreazioni di fisica.

A' 7 di giugno del corrente anno pervennero a questa imp. reg. Delegazione le prime ufficiali notizie di un tale avvenimento; intorno alle quali assoggettar dovetti il mio sommesso parere. L' eccelso Presidio di Governo, cui tutti questi scritti vennero prontamente inviati, ordinò che venisse spedita sul luogo persona istrutta nelle scienze fisico-chimiche, la quale rilevasse meglio ogni circostanza, e ne facesse soggetto di sollecito, dettagliato e ragionato rapporto.

Essendo piaciuto, con mia confusione e sorpresa, a questa imp. reg. Delegazione di affidarmi un tale incarico, tacer non debbo di aver in sulle prime non poco esitato a risolvere, se dovessi accettare l' onorifica destinazione, e prestarmi nel miglior modo che potessi; ovvero confessar la mia temuta insufficienza, ed implorar d' esserne dispensato. Se non che allo stimolo di una riconoscente obbedienza quello si aggiunse della grata opportunità di poter contemplare l' interessante fenomeno, e rilevarne le circostanze con precisione maggiore di quello mel permettessero le pervenute notizie.

Mi vi assoggettai adunque: e poichè la mia salute allora mal ferma mi obbligava a diferire di quattro

giorni la mia partenza, nè poteva o doveva fermarmi sul luogo lungamente, avvisai di prevenire il farmacista locale con lettera degli 11, contemporanea all'ordine ricevuto da questa imp. reg. Delegazione col numero 12126-2518, delle osservazioni ed esperienze che mi proponeva di fare; sicchè ogni cosa al mio arrivo si trovasse predisposta.

Gaiarine è un grosso villaggio del Trivigiano, situato tra' fiumi Monticano e Livenza, che appartiene al distretto di Conegliano, e confina a levante con quello di Pordenone, ed al mezzodì con quello di Oderzo. Il suo suolo è bene coltivato ed abbastanza fertile, quantunque scarso di terreno vegetale, ghiaioso ed asciuto; e nella topografia fisico-medica da me concepita di questa provincia appartiene alla terza sezione (alta pianura) e tocca il confine a mezzodì della quarta (bassa pianura).

Ivi il nob. sig. conte Alfonso Seraffino di Porcia concepì il divisamento di costruire un pozzo trivellato, o artesiano, rimpetto ed a pochi passi di distanza dalla porta maggiore del palagio che mette al giardino. Intrapreso e da lui diretto il lavoro nell'autunno pross. pass. con tubi di ferro fuso dietro i metodi inglesi, dopo vari tentativi fu costretto a sospenderlo, perchè sì fatti tubi non resistevano a' colpi del mazzapicchio nel traversare gli strati ghiaiosi.

Il lavoro sospeso nel declinare della stagione autunnale venne ripreso a' 28 marzo di questo anno a breve distanza dal luogo in cui prima erano stati fatti gli altri tentativi. Ammonito il nob. sig. Conte dalle diffi-

coltà, che gli si affacciarono in quelli, si accinse al terzo cimento con nuovo apparato di tubi e con ordigni da lui stesso modificati. Assicurato con questi libero il passaggio alle trivelle progredì felicemente lo scavo fino alla profondità di 65 piedi.

Se non che impreveduto ostacolo ivi si presentò, e fu uno strato di pietra durissima; verisimilmente di quella breccia compatta, che forma in molte parti il nucleo de' nostri colli terziari, e della quale si lavorano le macine da molino.

Non ci volle meno di tre giorni di continuato improbo lavoro, perchè le trivelle giungessero a superare questo ostacolo; oltre il quale peraltro fallì ogni tentativo per la introduzione de' tubi di ferro suddetti. Se non che il terreno sottoposto alla breccia formato essendo di argilla compattissima, poscia di sabbia commista a poca argilla, e da ultimo di argilla meno compatta e nella maggior sua profondità alquanto marnosa, le pareti del foro poterono sostenersi da se stesse senza il presidio de' tubi, e lasciar libero il passaggio alle trivelle fino alla profondità di 130 piedi.

I diversi strati incontrati in questa trivellazione sono i seguenti.

1.° Terra vegetabile mista a poca sabbia ed argilla, ed a non pochi ciottoli fluviatili	Piedi	1
2.° Ghiaia minuta	"	5
3.° Argilla molle	"	14
4.° Ghiaia grossa intermista a minuta .	"	45
5.° Macigno durissimo	"	1

6.° Argilla compattissima	Piedi	6
7.° Sabbia frammischiata ad argilla . .	"	5
8.° Argilla or più or meno compatta, che negli ultimi strati prende una tinta biancastra ed un carattere alquanto marnoso	"	53
	Piedi	130

Nel corso di questo lavoro la sera dei 23 maggio, raggiunta essendosi la profondità di piedi 110, avvenne, che nel ritirar la trivella s' incontrasse alla profondità di 76 una gagliarda inattesa resistenza, che a grave stento potè essere superata. Nel lottare contro questo impedimento si fece sentire nella profondità del tubo un forte gorgoglio, susseguito da notabile spruzzo di acqua limacciosa, e sprigionamento d' aria. Si sperò di aver raggiunta la ricercata sorgente, e si continuò lo scavo con accresciuta attività di lavoro. Ad ogni rialzar della trivella si rinnovò alla medesima profondità lo stesso impedimento, e sempre più crescente lo spruzzo d' acqua e lo sviluppo d' aria. Volendo il nob. sig. Conte riconoscer la natura di quest' aria vi fece appressare un lume acceso, ed essa si diede tosto a conoscere per aria infiammabile.

Fu continuato il lavoro fino a tutto il di 27, approfondando il foro per altri 20 piedi, e nella sera l' acqua mista a sabbia ed argilla salì con impeto oltre a piedi 30, e la fiamma limpidissima la superò in altezza, dilatandosi alla base con un diametro maggiore di 6 piedi.

Finchè non fossero preparati gli occorrenti tubi di ferro, per proteggere la continuazione dello scavo, venne questo sospeso; meno qualche assaggio concesso alla curiosità de' concorrenti.

Raccolte sul luogo da persone istrutte tutte queste notizie che non potei avere dal nobile proprietario, il quale era assente, mi recai in compagnia del farmacista al pozzo suddetto.

Circonda questo pozzo un padiglione di tavole alto più di 30 piedi, che comprende le macchine, i ferri perforatori ed il numero di persone occorrenti al lavoro. L'acqua che si trova raccolta in questo tubo fino a poco più di tre piedi sotto il livello del suolo, non è quella che viene ricercata; essa è acqua di filtrazione superiore, e spettante al terreno scavato. Si cerca un'acqua raccolta in vasti depositi sotterranei, o di fiumi scorrenti nelle profonde viscere della terra, alla quale, ove si giunga coll'escavazione suddetta, si apre un libero passaggio per cui sale con impeto, sollevandosi sulla superficie del suolo per più piedi in forma di fontana perenne.

Incominciai le mie operazioni dall'esame delle proprietà fisiche che offrivano gli oggetti, de' quali principalmente io mi doveva occupare.

a) Gas. Applicai l'orecchio al tubo, e sentii che coll'incessante suo sviluppo eccitava nell'acqua un sensibile gorgoglio, e la manteneva in un movimento di apparente ebullizione.

b) Vi appressai un lume e prontamente si accese.

c) Non fece sentire alcuno strepito all'atto dell'accensione.

d) La sua fiamma si alzò 20 pollici avendo alla base il diametro di due.

e) Alla sortita del tubo, per mezzo pollice non è quasi per nulla splendente, ed apparisce di una tinta cerulea attraversata a quando a quando da picciole scintille vivaci, che rapide ascendono verticalmente. Appresso si rischiara e si rende vivissima e limpidissima. Nella sua vivacità e limpidezza prende una tinta aurea brillantissima, specialmente dopo la metà della sua altezza.

f) Accostata una grossa lamina di stagno al lembo della fiamma, la fonde in meno di due minuti; ed attraversandola con una spranghetta dello stesso metallo, la fusione si manifesta prima verso i lembi della stessa, e poscia nel mezzo. Sostituiti dei tubetti di vetro, prontamente si arroventano, divengono candenti e si piegano prima a' lembi della fiamma, e poscia nel mezzo.

g) Non fa sentire nella stanza alcun odore spiacevole nè svolgendosi in istato gasoso, nè in istato di accensione.

Sabbia argillosa.

h) Tratta dalle spire dell' ultima trivellazione si converte asciugandosi in corpo compatto, che notabilmente resiste alla spezzatura; ma triturando un pezzo coll' altro, facilmente si polverizza.

i) Diluita questa polvere in molt' acqua, agitata e poi lasciata in riposo si divide in due strati dife-

renti, l'inferiore de' quali si trova nella quantità di circa due terzi della massa, ed è formato da sabbia; il superiore offre l'aspetto di argilla marnosa.

k) Osservato l'impasto naturale di sabbia argillosa asciuto è di tinta bianco-cinerea.

l) È molto pesante.

m) Non presenta alcun punto metallico, nè carbonoso.

n) Applicato alla lingua desta un sapore stittico-salino.

o) Stroffinato manda un odore che sente alcun poco dello zolfo acceso.

Acqua del tubo.

p) Prontamente feltrata è limpida, ed ha sapore ferruginoso.

q) Lasciata in vase aperto, svolge molte bollicelle di gas, e precipita una polvere ocracea.

r) Dopo qualche ora l'acqua sovrastante al precipitato, se viene feltrata, non conserva più sapore di ferro.

ESPERIENZE.

Gas.

1.° Raccolto il gas coll' apparato idro-pneumatico si trovò in quel giorno della quantità approssimativa di 144 pollici cubici al minuto.

2.° Fatto passare questo gas per l' acqua di calce feltrata, prontamente la rende lattiginosa, ed in pochi minuti le dà l' aspetto preciso di latte; lasciata in riposo precipita una polvere bianca, che trattata cogli acidi entra prontissimamente in effervescenza vivissima, e svolge del gas acido-carbonico. Nei ripetuti esperimenti sembra che si possa calcolare star questo gas acido carbonico all' idrogeno come 1:4.

3.° Esposta lungamente una foglia di argento alla corrente di questo gas non soffre alcun' alterazione di colore.

4.° Assoggettatavi lungamente una solluzione satura di acetato di piombo, non muta di colore, e dà un precipitato bianco; rimanendo nel resto affatto simile ad una pari quantità della solluzione stessa, che non vi venne assoggettata.

5.° Esposta alla corrente del gas una solluzione di muriato di barite, non da alcun precipitato.

6.° Passata sopra la fiamma una lamina di ferro lucida e fredda, si appanna leggermente e lascia sentire un odore di carbone un po' bituminoso.

7.° Riempiutane la pistolla di Volta, e fattavi passare la scintilla elettrica non detona, nè si accende.

8.° Raccolta coll' apparato idropneumatico in una bottiglia si accese, e non detonò.

9.° Messo dell' iodio in un' ampolla, ed assoggettato dalle 10 della sera de' 16 giugno alle 8 della mattina dei 17 alla libera corrente del gas, mandato sullo stesso con un tubo di vetro ricurvo, si trovò l' iodio aver alquanto perduto della sua lucentezza metallica, ed

essere sparito per una buona metà, mentre il padiglione faceva sentire un forte odore di etere iodico, che trapelava anche all' esterno a non pochi passi di distanza. Chiusi colla possibile esattezza l' ampolla medesima, che conteneva la rimanenza dell' iodio suddetto; e non parendomi il sovero abbastanza esatto, lo cambiai, dopo averla nuovamente riempiuta di gas. Il primo sovero aveva acquistato in questo breve intervallo una tinta rosso-bruna, e mandava un forte odore etereo. Coprii il secondo sovero di luto tenace, ed un istante appresso nell' interno di quest' ampolla si rese manifestissimo un vapore violaceo.

10.° Fatto ardere a lato della fiamma suddetta dell' alcool, la fiamma di questo apparve al confronto infinitamente più pallida e meno vivace.

11.° Misi in un' ampolla esattamente chiusa tre oncie della sabbia argillosa secca (lettera *h*) polverizzata con sei oncie di spirito di vino. E poichè quello, che mi venne somministrato non mi parve abbastanza deacquificato lo trattai prima col cloruro di calcio. Lasciai questa mistura esposta all' azione de' raggi solari due ore la sera dei 16, e 6 la mattina dei 17, non che in digestione tutta la notte. La tintura feltrata appariva di un colore leggermente pagliesco.

12.° Versatane un' oncia in una bottiglia d' acqua fredda a collo ristretto si manifestò prima nel liquido una sensibile agitazione, indi intorbidò alcun poco, e si rese lattiginoso nella parte superiore, precisamente, come se vi avessi gittato dell' alcool tenente in dissoluzione un principio oleoso o resinoso.

13.° Misi un' oncia della stessa tintura in un bicchierino, ed altrettanto di alcool semplice in un altro, e diedi fuoco ad entrambi. Dapprincipio la fiamma si manifestò in tutti due di tinta pallida e tirante al ceruleo, ma poco appresso la fiamma della tintura si frammischiò a delle scintille rubiconde e vivaci, ed a lampi del pari vivaci e rubicondi.

14.° Terminata l' accensione, trovai nel bicchierino, in cui arse la tintura, un liquore piccante salino di colorito tirante al nerastro, e nel fondo del bicchierino una polvere nera. I contorni interni poi dello stesso mi presentarono una zona candida salina, che passò prontamente in deliquescenza, e riconobbi per un idroclorato di calce.

15.° Unii due gocce d' idroclorato di calce liquido ad un' oncia di spirito di vino, e lo accesi. La fiamma presentò a un di presso i caratteri dell' esperienza istituita colla tintura.

16.° Versai una goccia di petrolio in un' oncia di spirito di vino, e dopo averlo bene agitato lo accesi. La fiamma apparve più splendida e vivace di quella dell' alcool puro, che accesi al paragone, ma senza le scintille e i lampi osservati nella fiamma della tintura.

17.° Stemprata nell' acqua distillata la sabbia argillosa suddetta, e versatovi sopra dell' aceto, bastò questo a destare una viva effervescenza con isvolgimento notabilissimo di gas acido carbonico.

18.° Trattata l' acqua attinta dal pozzo, e feltrata colla tintura di galla, prontamente e profondamente anneri.

19.° La stessa acqua attinta e feltrata, lasciata qualche ora in un bicchiere alla libera azione dell' aria, dopo aver precipitata la polvere ocracea suddetta, si mostrò insensibile all' azione della tintura di galla.

20.° Trattato il precipitato ocraceo suddetto cogli acidi si manifestò per un bicarbonato di ferro.

Avrei desiderato di poter estendere maggiormente le mie osservazioni ed esperienze, e ripeterne alcune, che non mi parvero abbastanza esatte; ma nol permise il breve tempo alla mia missione prefisso. Per esempio mi sarebbe piaciuto di poter determinare con maggior precisione la misura cubica del gas infiammabile che si svolge dal tubo, e fissar più accuratamente la proporzione in cui stanno nel medesimo i gas acido carbonico, ed ossi-carbonico all' idrogeno. Avrei desiderato d' istituire qualch' esperimento sulla forza calorifica della fiamma, calcolando il tempo che un dato volume d' acqua richiede per arrivare al punto dell' ebullizione. Avrei volontieri investigato quanto si accresca la forza calorifica applicando alla fiamma il meccanismo della lampada di Argand, cioè facendovi passare pel mezzo un filo d' aria atmosferica: noto essendo qual prodigioso grado di calore si ottenga dalla fiamma di un tubo ferruminatorio che scarichi un miscuglio di due parti di gas idrogeno ed una di gas ossigeno. Avrei desiderato di unire al gas della sorgente una porzione uguale o doppia di aria atmosferica, e sperimentar se tuttavia mancasse la detonazione; non potendomi persuadere della privazione di una tale proprietà, e sospettando che anche il dotto professore

di Ceneda, il quale istitui l' esperimento colla pistolla di Volta, non sia stato abbastanza avvertito in tale proposito (*). Sarebbemi piaciuto di ripetere l' esperienza dell' iodio, valendomi di più ampio recipiente: noto essendo che dalla combinazione dell' iodio col gas idrogeno percarburato, o carburo diidrico di Bercellius si ottiene un etere iodico o, se meglio piace, un acido gasoso idroiodico, che si condensa in sostanza bianca cristallina di sapore dolciastro. Avrei voluto mescolare a freddo volumi uguali dello stesso gas e di cloro, e veder se ottenessi la loro condensazione, e quelle gocciole giallastre oleose, di odore canforato, per le quali i chimici olandesi diedero al gas idrogeno percarburato il nome d' *oliofacente*, e Bercellius quello di olefico. Abbenchè trovassi abbastanza provata la mancanza dello zolfo, non mi sarebbe dispiaciuto di aggiungere l' esperimento della solluzione allungata d' acido arsenioso . . . . Ma sarebbe stato questo un uscire del mio mandato, e temerariamente entrare in que' penetrali della scienza, che sono riserbati a' più felici suoi cultori. D' altronde io non era incaricato, che di raccogliere una storia precisa dell' interessante

---

(*) Questa esperienza venne istituita da un dotto professore di fisica, che si recò sul luogo seco portando un eletroforo e la pistolla. Venni assicurato per altro, che da posteriori esperimenti si giunse a conoscere, che il gas della sorgente frammischiato a maggior quantità d'aria atmosferica detona; non per altro colla forza del gas idrogeno protocarburato.

fenomeno, e nella tenuità delle mie forze corredarla di qualche non inutile ricerca ed illustrazione. Obbligato ad aggirarmi fra l'angustia di questi margini, per affrettar possibilmente la relazione che mi era stata comandata, mi tenni abbastanza contento delle istituite osservazioni ed esperienze.

Aggiungerò per debito onore al vero che la maggior parte di queste erano state prima del mio arrivo istituite e dal colto e perspicace nobile intraprenditore e direttore del lavoro, e dal farmacista locale, e dal sig. Francesco dott. Gera di Conegliano e da altri sul luogo ed altrove co' saggi delle materie, che a' medesimi vennero inviati. Credetti non di manco di doverle ripetere, e di aggiungervi la 3.ª, la 4.ª, la 9.ª, la 10.ª, la 11.ª, la 12.ª, la 13.ª, la 14.ª, la 15.ª e la 16.ª

I risultamenti, che ottenni confermano esattamente quanto fu detto e pubblicato fin'ora, e solamente lasciano qualche dubbio sui caratteri precisi del gas idrogeno. Ritiensi da tutti fin' ora, che sia questo un gas idrogeno protocarburato; ma i caratteri fisici della fiamma ed i chimici, specialmente desunti dall' esperienza coll' iodio, potrebbero indurre in sospetto, che fosse invece il gas idrogeno percarburato di Melandri, o carburo diidrico di Bercellius, od oliofacente de' chimici olandesi. Concordi infatti l' Osservatore Triestino e l' Eco di Milano affermano, che questo gas acceso dà una fiamma lucidissima; ed io vi ho inoltre riscontrato e notato quel color giallo, che si tiene comunemente per sicuro indizio della commistione all' idro-

geno di un altro principio combustibile. E questa proprietà compete appunto al gas idrogeno percarburato, o percarburo d' idrogeno, mentre il gas idrogeno protocarburato, o protocarburo d' idrogeno arde con fiamma pallida, bianca ed azzurognola alla base. Il gas idrogeno percarburato attacca l' iodio, e forma con esso una combinazione eterea, e tal proprietà non si riscontra nel protocarburato: il percarburato s' accende tranquillamente, ed il protocarburato detona ...... Ma confesso essere temerità la mia l' entrare nell' altrui provincia: e dichiarar mi giova di avervi sospinto il piede furtivamente, solo per timore di commetter atto di biasimevole negligenza, tacendo ciò che per avventura potrebbe condurre a meglio rettificare le opinioni, che si sono concepite fin' ora. Osserverò inoltre, che altro è operare di lontano con quella quantità di gas che viene trasmessa, ed altro il poterne avere sul luogo a dovizia com' era a me concesso. D' altronde il gas olefico, giusta le osservazioni d' Henry e di Davy, non si svolge mai puro dalla decomposizione dei corpi organici, o da' loro prodotti, ma quasi sempre si trova associato in diferenti proporzioni al gas acido carbonico, all' ossi-carbonico, ed all' idrogeno carbonato; sicchè nello stretto della quistione non si tratterebbe, che della prevalenza sugli altri dell' olefico.

Nè qui immorerò maggiormente sopra argomento, che di già dichiarai non essere di mia competenza, trepidante d' essermivi trattenuto anche di troppo, e pienamente soddisfo se potrò giugnere a richiamare i dotti chimici ad ulteriori indagini nell' interessante argomen-

to. Perchè se in qualunque modo ha motivo il nob. sig. conte Alfonso Seraffino di Porcia di andar contento dell' inattesa comparsa, accrescer si dovrebbe la sua compiacenza di aver trovato un gas olefico, piuttosto che un protocarburato, essendo quello più acconcio alla illuminazione, più sicuro nell' uso e spoglio quasi affatto di spiacevole odore.

Dall' esposto fin' ora pare a me, che dedurre se ne possano le conseguenze seguenti:

1.° che nel pozzo trivellato di Gaiarine si è manifestata e tuttora si mantiene una corrente di gas idrogeno carbonato priva quasi affatto d' ogni spiacevole odore, ed opportuna ad uso d' illuminazione, non che applicabile ad altri usi economici, a' quali la quantità del calorico, che somministra, potesse essere sufficiente.

2.° che questo gas si accende e si estingue ad altrui beneplacito, nè può compromettere la pubblica tranquillità.

3.° che si associa, e fa parte dello stesso una considerabile quantità di gas acido carbonico.

4.° che non da traccia di zolfo, quantunque a sole dieci miglia di distanza l' acque minerali di Ceneda, ed a cinque miglia quelle di Sacile abbondino di gas idrogeno solforato. E qui potrei aggiungere, che il benemerito dott. Giovambattista Celotti, medico che fu di Cordignano, mi assicurò di aver trovato ancora più vicino a Gaiarine e, se ben mi ricorda, nel circondario di Orsago una picciola sorgente di acqua similmente sulfurea; e più d' una in Cimetta n' ebbe a scoprire il dott. Francesco Gera.

5.° che sebbene la sensibile progressiva diminuzione della fiamma provò andar del pari quella dello sviluppo dell' aria infiammabile, evvi fondamento di sperare, che non sia per cessare; non essendo fuor di ragione attribuirla ad ostruzione del foro inferiore, non per anco assicurato dalla guernitura dei tubi.

6.° che questi tubi esser dovendo di un diametro considerabilmente minore di quelli, che hanno potuto penetrare fino al macigno, per conformarsi al foro in esso aperto dalle trivelle, è sperabile che lascino abbastanza libero il passaggio del gas infiammabile, che si svolge incessantemente dallo stratto di sabbia argillosa e marnosa al di sotto di 110 piedi.

7.° che non è a disperare, che colla continuazione degli scavi si giunga a conseguire il ricercato zampillo d' acqua, e che in tal caso il nob. sig. Conte, non solo pervenga allo scopo contemplato, ma per una fortunata combinazione ottenga di poter costringere i due eterni nemici l' acqua ed il fuoco ad affratellarsi, per così dire, e con amica cospirazione prestarsi a suo beneplacito negli oggetti económici del pari, che in quelli di piacevole e dotto trattenimento.

8.° che la presenza del ferro nell' acqua è dovuta all' azione sui tubi del gas acido carbonico, che tanto abbonda nella sorgente, e che nel suo passaggio si combina all' acqua e la rende capace di attaccare i tubi suddetti.

9.° che mentre la qualità dello svoglimento d' aria infiammabile non presenta motivo alcuno di timore, potrebbe questo riguardarsi peravventura qual utile emissa-

rio delle sotterranee decomposizioni dei corpi combustibili; noto essendo che i più famosi fisici di Europa, consultati sui mezzi di allontanar possibilmente dalla bellissima città di Tauride il flagello de' frequenti e fatalissimi tremuoti, consigliarono l'escavazione di profondi pozzi nel suo circondario; e da quell'epoca i tremuoti si resero meno frequenti.

Lo studioso ed erudito dott. Francesco Gera di Conegliano credette inoltre di scorgere in quest'apparizione una sorgente fortunata di prosperità per l'arti patrie; e non esitò ad eccitare *i municipii, gli assembramenti e le società mercantili a darsi all'escavazione de' pozzi trivellati*, guarentendo loro (soffolto dall'autorità del chiarissimo prof. Orioli) *o il generale, o il particolare vantaggio d'acque saglienti, o di gas illuminatore.* Nè qui si arrestò la fervida sua immaginazione, e si rappresentò, che Venezia collo scavo di un pozzo trivellato potrebbe accrescere le molte sue meraviglie, facendo brillare di notte la magnifica sua piazza con luce tratta dalle viscere della terra.

Duolmi di non poter dividere collo stimabilissimo dott. Gera tante belle speranze, scoraggiato qual mi trovo dalle riflessioni seguenti.

a) In America, in Inghilterra, in Francia, in Germania ed altrove vennero intraprese fin'ora con esito vario delle trivellazioni artesiane senza che in alcuna di queste, per quanto mi è noto, si affacciasse l'aria infiammabile.

b) Per quanto sia rispettabilissima e veneranda

l'autorità del prof. Orioli, io non so indurmi a rinunziar affatto a qualche difficoltà, che sento nell'ammettere l'alternativa da lui promessa, escludendo la possibilità del caso, che non si giunga a conseguire nè acque saglienti, nè fonti di fuoco e di luce.

c) Non potendo ottenersi il gas idrogeno carbonato che dalla decomposizione de' corpi combustibili minerali, vegetabili od animali, converrebbe ammettere, che in tutte le parti del mondo, anzi in ogni punto del suolo, ad una profondità più o meno maggiore esister dovesse grandiosa congerie de' medesimi, atta a produrre e mantenere perennemente ed in quantità utile agli oggetti economici un tale fenomeno.

d) Rilevante è la spesa (almeno co' mezzi noti fin'ora) che importa la escavazione di un pozzo artesiano: e quantunque da molti anni se ne parli fra noi, non v'ebbe che il sig. Pedrocchi di Padova, il quale si accingesse alla pruova, che per mala ventura sospese, verisimilmente scoraggiato dalle inattese difficoltà, o per la mancanza di quelle cognizioni, che il nob. sig. Conte si è rese famigliari, ed alle quali seppe aggiungere ferma costanza all'affacciarsi de' rinascenti ostacoli, e felice perspicacia nell'inventare i mezzi di superarli.

e) Oltre le sorgenti di gas idrogeno ricordate dal sig. dott. Gera a Pietra Mala, a Barigazzo, a Sassuolo, nel Modenese ec. molto più vicino a noi nella limitrofa provincia di Belluno se ne conoscono di analoghe; ma convien dire, che gli speculatori non abbiano fatto molto calcolo delle medesime, se per la

maggior parte restarono dovunque abbandonate. Nè io saprei qual altro vantaggio trarsene potesse da quello in fuori del calore e della luce, che certamente, se procede dal gas olefico, è vivissima; ove prestar fede dobbiamo a chimici inglesi, che da un piede e mezzo cubico di questo gas dicono che si ottiene un' ora di luce equivalente a quella, che manderebbero dieci candele di sego. Del resto giova qui ricordare, che Davy nel secondo volume della sua filosofia chimica, notando le utilità che ritrar si possono dai gas infiammabili, si limita a dire, che sono *stati impiegati con successo nelle manifatture, come materia d' illuminazione salutare ed economica.*

Se non che io lascio a' dotti di pronunziare sulle opinioni dello stimabilissimo dott. Gera, e tornando al risultamento delle premesse mie osservazioni ed esperienze, dirò non parermi di poter dedurre dalle medesime alcun che di positivo sulle cause di questo interessante fenomeno. Nè molto più facile a spiegarsi è l' apparizione di quelle scintille lucidissime, che talvolta si dilatano in forma di piccioli lampi, da me notate alla base della fiamma nel breve tratto pallido e cilestro. Osserverò esser noto per altro che la fiamma del gas idrogeno puro è pallidissima ed appena visibile; ma possede molto calorico, ed arroventa i corpi che vi s' immergono, rendendoli lucidissimi: ed esser noto altresì che quando l' ossido di carbonio si trova molto diviso entra in combinazione col gas idrogeno, e lo rende carburato. Che abbondi nell' aria infiammabile del pozzo di Gaiarine l' ossido di carbo-

nio non lo lascia dubitare l' esperienza da me fatta colla lamina di acciaio, nè la notabile quantità del medesimo, che si appigliò ad una stoviglia posta dal nob. sig. Conte sopra la fiamma. Trovai inoltre molto di quest' ossido appigliato ad una spranga di ferro, che si tenne a lungo applicata obbliquamente alla stessa. Non potrebbesi credere pertanto, che quelle scintille lucidissime fossero l' ossido di carbonio suddetto, che si arroventa all' intenso calore del gas idrogeno acceso, e nell' estrema sua divisione entra in combinazione col medesimo, e sprigiona l' ossigeno che rende la luce vivissima?

Alla comparsa di qualunque fenomeno un po' considerevole l' anima impaziente si abbandona alla ricerca delle cause, dalle quali può essere derivato. Nessuna opinione mi è noto, che sia stata emessa fin' ora in tale proposito. Oso arrischiare sommessamente qualche conghiettura; ed incomincio dall' implorar venia alla mia temerità. Dirò, come Cicerone nelle sue Tusculane: *ut potero explicabo: nec tamen ut Pythius Apollo certa ut sint et fixa quae dixero: sed ut homunculus probabilia conjectura sequens.*

È noto, che il gas idrogeno non esiste bello e formato in natura, ma si svolge da' corpi combustibili, de' quali fa parte costituente. Non importando di occuparsi di tutti questi corpi combustibili, la probabilità nel nostro caso ci conduce fin' ora a rintracciarlo ne' bitumi, nella nafta o petrolio, nel carbon fossile e nella torba; giacchè l' esperienze accennate sembrano sufficienti ad escludere le piriti solforose.

Non poche sono le sorgenti di bitumi e petrolio, che possediamo anche in Italia, nè sono da noi molto lontane. Infatti ne abbiamo di petrolio a Damiano nel ducato di Parma; presso Modena in una vallata vicina al monte Zibio, ed a Montechiari non lungi da Piacenza. Quanto poi concorra siffatto combustibile allo sviluppo del gas idrogeno ce lo fa conoscere la Persia, e soprattutto i dintorni di Bakù sulla costa nord est del mar Caspio, ed il distretto di Rainanghong. Nel circondario di Bakù basta scavar delle bucche a pochi piedi di profondità per arrivare ad una *marna argillosa* zeppa di nafta. Se a queste bucche si appressa un lume acceso tosto sorge una fiamma limpidissima, della quale talvolta que' popoli si valgono per cuocere le loro vivande. L'oggetto per altro primario di questi scavi è quello di raccoglier la nafta, che in questi prontamente si aduna. È noto, che i Persiani adorano il fuoco; e tra' molti tempietti antichi, che si conservano nel circondario di Bakù, uno ve n' ha in cui da un grosso tubo fitto nel suolo s' alza una fiamma perenne, la quale i Guebri custodiscono con geloso culto, e ritengono per fiamma sacra del fuoco universale. Il distretto poi di Rainanghong abbonda per guisa di nafta, che in esso solo se ne annoverano più di cinquecento sorgenti; ed è quel suolo formato di *argilla sabbiosa*, che s' incontra immediatamente sotto la cotica di terreno vegetale, e nella quale ove si penetri coll' escavazione, ottiensi e nafta e abbondanza di gas olefico, che si sprigiona dalla medesima, ed arde di una luce vivissima.

Dalla *marna argillosa* adunque nel circondario di Bakù, e dall' *argilla sabbiosa* in quello di Rainanghong si svolge incessantemente il gas olefico, che prontamente si accende all' appressarsi di un lume, e manda una luce vivissima e limpidissima: e *sabbia argillosa* ed *argilla marnosa* presentò il pozzo di Gaiarine in quella profondità, in cui ebbe incominciamento lo sviluppo dell' aria infiammabile.

É da osservarsi ancora, che il gas infiammabile, il quale si svolge dalla nafta o petrolio non detona, ma arde placidamente e limpidamente, come il gas olefico; caratteri altresì che si riscontrano nel gas, che si svolge dal pozzo suddetto.

Si noti da ultimo, che dalla decomposizione degli olii volatili, come petrolio, canfora ec., si ottiene gas acido carbonico, gas ossicarbonico e gas idrogeno carburato; locchè combacia colle osservazioni istituite fin' ora col gas infiammabile di quel pozzo.

Ognuno poi sa, che il petrolio è di tale volatilità e facilità di decomposizione, che di leggeri può farsi strada pegli strati di suolo che gli sovrastano, e dare indizi di se ad una profondità rilevantissima e non raggiunta ancora dalle trivelle perforatrici.

Anche dal carbon fossile frequentemente si svolge l' aria infiammabile, verisimilmente per la quantità del petrolio o bitume, che quasi sempre contiene. I minatori hanno pratica conoscenza delle fenditure, dalle quali si svolge, e per evitare ogni pericolo le dilatano, e le accendono; nel qual caso arde placidamente e senza essere pericoloso. Che se in molta co-

pia si raccoglie nelle gallerie delle miniere, e si combina all' aria atmosferica, può riuscire pericolosissimo e fatale, qualora non si faccia uso della lampada di sicurezza di Davy. Mi ricorda che nell' aprile 1803 a Lubiana il chiariss. minerologo bar. Zoys mi raccontò, ch' essendogli venuto in pensiero di scavare una miniera di ferro spatico in un suo podere, nell' avanzarsi della prima galleria si abbattè in uno schisto argillaceo sparso di petrificazioni, dalle fenditure del quale usciva del gas idrogeno carburato, che rendeva incomoda la continuazione del lavoro. Non volendolo tuttavia abbandonare, e non essendo in quel tempo ancora nota la lampada di sicurezza, si valse del mezzo d' introdur la mattina, prima dell' incominciamento de' lavori, un minatore coperto di una schiavina di lana bagnata, il quale arrivato carponi al punto dello svolgimento del gas idrogeno sollevava la propria lampada e lo accendeva; dopo di che entravano gli altri suoi compagni. Anche questo mezzo per altro talvolta non fu disgiunto da pericolo; il perchè si decise di abbandonare l' escavazione. Alcuni mesi dopo venne in pensiero a due sciagurati del luogo d' impadronirsi delle legna di costruzione, che sostenevano le gallerie, ed a tal effetto s' introdussero di notte clandestinamente col lume. La massa di gas idrogeno nel corso abbandono dei lavori erasi unita all' aria atmosferica ed aumentata per modo, che potè dar luogo ad una esplosione, la quale franse e portò ad una maravigliosa distanza quegl' infelici, il legname di costruzione e molte pietre, ed occasionò una fenditura nel corrispondente dorso del colle.

E qui giova notare, ch'evvi ogni fondamento di tenere esente il pozzo di Gaiarine da un tale pericolo; perchè i tubi essendo verticali, e l'acqua in essi di filtrazione sollevandosi fino a pochi piedi dalla superficie, non è a temersi, che il gas possa trovarvisi mai in gran copia accumulato, e dar luogo alla fulminazione. O vogliasi infatti quel gas idrogeno protocarburato, o lo si voglia percarburato, entrambi sono più leggeri dell'aria atmosferica, stando il primo a questa : : 05589 : 1000, ed il secondo giusta Sassure : : 09852 : 1000, e secondo Barcelius : : 09804 : 1000. In forza pertanto della diferente gravità specifica il gas, che si svolge dal pozzo, sarà costretto a sollevarsi verticalmente per raggiungere ed equilibrarsi collo strato di gravità corrispondente.

Nè manca il carbon fossile in questa provincia; ed uno strato di qualche rilievo ne venne riscontrato dal rinomatissimo minerologo sig. Brocchi nel bosco della Fagarea del distretto di Asolo sulla riva destra del Piave. Ed anche sulla riva sinistra a me venne fatto di osservarne le tracce a' piedi de' Marcatelli nel lato sinistro della pubblica strada, rimpetto l'osteria detta della Mina, forse in memoria di qualche antica escavazione sotterranea. È quello un tenue strato orizzontale con lieve inclinazione; ma è probabile, che penetrando nel colle sia di maggiore entità, sicchè quello che si mostra non abbia a ritenersi, che pel limite estremo del medesimo. Arroge, che la tradizione e la storia ci ricordano questa provincia ne' tempi rimoti coperta di boschi nella sua parte inferiore, e che non pochi avanzi de' medesimi tutt'ora si affacciano in Gaia-

rine, e nel suo circondario; per cui non sarebbe strana la supposizione, che uno di questi fosse stato rovesciato e profondamente sepolto in uno di que' remotissimi cataclismi, che pur tanti ce ne fa sospettare la struttura profonda del nostro suolo.

Non mi sembra, che si possa a tanta profondità sospettare di Torba. Essa si trova in molte parti di questa provincia; ma in nessuna, ch' io sappia a profondità maggiore di otto a dieci piedi. Le Torbiere, che s' incontrano lungo le rive del Sile verso Morgano, s. Cristina, Quinto, Canizzano e s. Angelo si affacciano subito dopo la cotiça vegetale; quella degli Olmi nella tenuta della nob. Famiglia Sugana a non più di tre a quattro piedi di profondità; e solo in questa regia Città nello scavo di un pozzo tentato dal sig. Varisco presso la porta di s. Tommaso la vidi ad una profondità di presso a dieci piedi.

Le premesse osservazioni se non bastano a fissare la causa precisa del raro ed interessante fenomeno, che presenta il pozzo trivellato di Gaiarine, sono almeno sufficienti per condurci a sospettare con qualche probabilità, che la sostanza combustibile, la quale decomponendosi svolge il gas infiammabile sia petrolio, o carbon fossile. E direi anche delle due più probabile la prima materia della seconda, avuto riguardo alla vivacità della fiamma ed al quasi nessun odore, che tramanda.

E qui metto fine alla presente troppo lunga mia relazione, che sarebbe stato mio interesse di rendere invece brevissima, limitandomi alla esposizione delle

mie osservazioni ed esperienze, ed alle più ovvie deduzioni delle medesime. Ma erasi molto parlato, scritto e pubblicato prima ch' io mi recassi sul luogo; nè poteva ignorarlo. Se in qualche punto essenziale io sentiva diversamente dagli altri, era mio dovere di dirlo. Entrai con piede incerto, e con animo trepidante in provincia non mia. Era mia intenzione di ritirarmi tosto, ma nol consentì l' interesse, che io aveva preso nell' argomento. La somma bontà dell' eccelso Presidio di Governo voglia perdonare alla lunghezza e rozzezza del presente scritto, e mirando alla mia buona intenzione, sorpassare le imperfezioni, delle quali certamente sarà trovato pur troppo ridondante. È un medico quello che scrive, al quale se non furono un tempo al tutto straniere le scienze naturali e fisico-chimiche, la importanza degli oggetti, che la clemenza Sovrana si degnò di app oggiargli, mette un giusto impedimento di farne subbietto rilevante delle proprie occupazioni.